COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 MAI 1870.

PRÉSIDENCE DE M. LIOUVILLE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie que le tome XXXVI de ses « Mémoires » est en distribution au Secrétariat.

PHYSIQUE. — *Action de l'eau sur le fer et de l'hydrogène sur l'oxyde de fer;* *par* **M. H. Sainte-Claire Deville.**

« Les sciences mathématiques sont le développement suivant la logique humaine de quelques hypothèses ou axiomes, qui sont la création de notre esprit et dont les relations avec la nature qui nous entoure n'ont rien de nécessaire, quoique ces relations et l'observation du monde extérieur aient dû inspirer les premiers inventeurs de la Géométrie. Dans les sciences physiques, au contraire, notre esprit ne peut rien créer de ce qui fait le sujet de nos études, et l'hypothèse y est remplacée par le fait matériel qui est en dehors de nous. De là une différence profonde dans les méthodes que nous devons appliquer à la recherche de la vérité dans ces deux grandes branches du savoir humain.

» Dans les sciences physiques, toute hypothèse doit être rigoureusement exclue. L'hypothèse, j'ai déjà essayé de le démontrer, a été d'abord une

abstraction, c'est-à-dire une création de notre esprit, que, par habitude, nous avons tranformée en réalité; elle a été une fiction à laquelle on a donné un corps : elle a toujours été inutile, elle a été souvent nuisible. Ces hypothèses ou les forces (car c'est tout un) qu'on appelle l'affinité et son antagoniste obligé, la force répulsive de la chaleur, la cohésion et tous ces agents particuliers, la force catalytique, la force endosmotique, les fluides impondérables, etc., toutes ces hypothèses n'ont servi qu'à éloigner de notre attention les véritables problèmes de la science. On les croit résolus parce qu'on a donné le nom d'une force à leur cause inconnue.

» La méthode dans les sciences physiques, méthode qui est toujours la même quand il s'agit de la matière, qu'elle soit inerte ou organisée, qu'il s'agisse du feu, des pierres ou des animaux, c'est la détermination précise et numérique, autant que possible, des ressemblances et des dissemblances, c'est enfin l'établissement des analogies d'où naissent les classifications. Toute théorie féconde est un bon système d'analogie, et je citerai comme exemple frappant la théorie la plus belle peut-être que nous ayons conçue, la théorie des ondulations. Elle n'a fait qu'établir les relations qui existent entre les phénomènes bien connus, presque tangibles, de l'acoustique, et les phénomènes plus mystérieux de l'optique.

» Ainsi la science du mathématicien a pris son sujet en lui-même, il n'admet que les hypothèses ou axiomes, création de son esprit. La science du physicien exclut l'hypothèse; car son sujet est en dehors lui, c'est la matière qu'il ne peut modifier dans ses propriétés essentielles, et à laquelle il ne doit rien prêter qu'elle ne possède manifestement. De plus, c'est par l'étude attentive et surtout par la mesure des phénomènes physiques, par la constatation fidèle de leurs analogies et de leurs différences, en cherchant enfin comment ils se lient entre eux, qu'on découvrira peut-être pourquoi ils se produisent.

» C'est là le but vers lequel je tends depuis quinze ans dans mon enseignement, soit à la Sorbone, soit à l'École Normale, soit à la Société Chimique. J'espère m'en rapprocher en publiant aujourd'hui les résultats d'un long travail entrepris depuis longtemps.

» J'ai étudié déjà (1) les analogies que présentent les phénomènes du changement d'état de la matière, la combinaison et la condensation des vapeurs, la décomposition et la volatilisation. En particulier, j'ai fait voir

(1) *Leçons sur la dissociation* faites en 1864 devant la Société Chimique; Paris, Hachette, 1866. — *Leçons sur l'affinité*, 1869; Hachette.

que la décomposition progressive d'une substance gazeuse était caractérisée par une tension de dissociation susceptible d'être mesurée en millimètres de mercure, comme la tension d'une vapeur. Les recherches de M. Debray (1), de M. Troost (2), de M. Hautefeuille (3), de M. Gernez (4), de M. Isambert (5), de M. Lamy (6), de M. Vicaire (7), les expériences de M. Cahours, de M. Wurtz et de M. Berthelot ont élargi cette voie, dans laquelle je me suis engagé de nouveau, en effectuant, au moyen de la mesure des tensions, le travail que je soumets aujourd'hui à l'Académie.

» Il s'agit d'une question en apparence bien connue : l'action qu'exerce la vapeur d'eau sur le fer et sur les métaux, action sur laquelle Thenard avait fondé sa classification. Je l'ai étudiée à nouveau, en introduisant la mesure dans le système d'observation que je vais décrire.

» Je ne connais rien qui ait été publié dans la direction que je suis en ce moment. Je ne puis donc citer, dans une voie peu éloignée de la mienne, que les belles expériences de mon savant ami M. Debray (8), expériences qui lui ont fait découvrir la formation du protoxyde de fer par la réaction d'un mélange d'hydrogène et de vapeur d'eau, ou d'acide carbonique et d'oxyde de carbone sur le fer métallique.

» Les méthodes que j'emploie sont d'une grande simplicité et d'une application facile dans une foule de circonstances, de sorte que je crois utile de les décrire avec quelques détails.

» 1° *Appareils de réaction.* — L'eau qui doit être portée en vapeur sur le fer est placée dans un tube de verre fermé à l'une de ses extrémités et recourbé en forme de cornue. Ce tube communique largement par une douille de cuivre avec un tube de porcelaine qui contient le fer, et ces deux parties de l'appareil sont réunies par un masticage absolument imperméable. L'autre bout du tube de porcelaine est également muni d'une douille de cuivre et mis en rapport avec un manomètre à air libre ou tube de verre de 90 centimètres de longueur plongeant dans une cuvette pleine de mercure. Une tubulure latérale, soudée en haut du manomètre, permet

(1) *Comptes rendus*, t. LXIV, p. 603, et LXVI, p. 194.
(2) *Comptes rendus*, t. LXVI, p. 735 et 795; t. LXVII, p. 1195 et 1345.
(3) *Comptes rendus*, t. LXIV, p. 608 et 704.
(4) *Comptes rendus*, t. LXIII, p. 883, et LXIV, p. 606.
(5) *Annales de l'École Normale*, t. V, p. 129.
(6) *Comptes rendus*, t. LXIX, p. 347, et t. LXX, p. 393.
(7) *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. XIX, p. 118.
(8) *Comptes rendus*, t. XLV, p. 1018.

de mettre l'intérieur de l'appareil en communication avec une machine pneumatique de Geissler ou de Sprengel (1). Une disposition plus facile à imaginer qu'à décrire me permet de remplir mes tubes d'un gaz quelconque et en particulier d'hydrogène pur. Les douilles qui terminent le tube de porcelaine à ses deux extrémités sont à double enveloppe et traversées constamment par un courant d'eau froide qui met obstacle à la fusion du mastic, quand on opère à une température élevée.

» La petite cornue de verre contenant l'eau plonge soit dans de la glace, soit dans de l'eau maintenue à une température constante, et toujours inférieure à la température ambiante, afin qu'aucune condensation de la vapeur ne puisse se produire hors de cette cornue.

» 2° *Appareils de chauffage*. — Pour toutes les températures auxquelles je soumets le fer, et qui sont inférieures à 300 degrés, je me sers d'un bain d'huile ou mieux de mercure chauffé par un bec de gaz dont le débit est réglé par l'excellent appareil de M. Schlœsing (2).

» Pour les températures fixes de 360 et de 440 degrés, je me sers des vapeurs du mercure et du soufre bouillants et placés dans une bouteille à mercure, comme dans les expériences sur les densités de vapeur que j'ai publiées avec M. Troost (3).

» Quand le fer ne doit pas être porté à plus de 440 degrés, je remplace le tube de porcelaine par un simple tube de verre large de 2 centimètres. A l'une de ses extrémités je le recourbe en forme de cornue, à l'autre extrémité je mastique l'appareil qui le met en communication avec le manomètre; au milieu, dans la partie chauffée, je place le fer contenu dans une nacelle de platine (4).

» Les températures fixes situées au-dessus de 440 degrés sont obtenues en chauffant le tube de porcelaine dans des vases où se produit de la vapeur de cadmium (860 degrés) et de la vapeur de zinc (1040 degrés). Le zinc est placé dans un creuset d'aciérie en plombagine qui contient 20 kilo-

---

(1) La pompe de Sprengel dont je me sers a été construite par l'habile ingénieur de Londres M. Harrisson. M. Alvergniat l'a très-heureusement modifiée pour l'adapter à mes appareils, pour lesquels je la préfère à la pompe de Geissler.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. XIX, p. 205.

(3) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LVIII, p. 257.

(4) Ce fer est obtenu en réduisant, vers 800 degrés, du sesquioxyde de fer obtenu par la calcination du nitrate pur. C'est une éponge métallique et brillante. A 440 degrés déjà l'oxyde de fer, formé par la décomposition de l'eau, peut se combiner avec la silice du verre qui prend alors une belle teinte jaune.

grammes de métal environ. A sa partie supérieure, le creuset est percé de deux trous qui laissent passer un tube de terre dans lequel on glisse le tube de porcelaine. Enfin, à 5 ou 6 centimètres au-dessus de ces trous, le creuset est fermé par un couvercle de creuset percé et surmonté d'un tube de terre dans lequel se fait la condensation du zinc. Le métal retombe ainsi dans le creuset au fur et à mesure que sa vapeur se liquéfie.

» La vapeur de cadmium se produit dans une bouteille à mercure, traversée près du col par un tube de fer rivé aux parois. C'est dans ce tube de fer qu'on place le tube de porcelaine de l'expérience. A l'extrémité supérieure de la bouteille on fixe verticalement un canon de fusil long de 50 ou 60 centimètres dans lequel s'effectuera la condensation de la vapeur de cadmium. Au point précis où s'arrête cette condensation, le tube cesse d'être rouge. Le creuset à zinc et la bouteille de cadmium sont placés, le premier en avant, dans un même fourneau chauffé au pétrole brut ou à l'huile lourde de gaz (1). Des robinets gradués donnent à l'huile minérale un débit connu et permettent de maintenir la température du fourneau au point précis qu'on désire obtenir, et cela avec une constance sur laquelle je n'aurais osé compter.

» Pour toutes les températures supérieures à 1040 degrés, je chauffe directement mes tubes de porcelaine dans la flamme de l'huile minérale et je maintiens la température constante au moyen de mes robinets gradués. On obtient ainsi le point de fusion du fer qui est inférieur au point de ramollissement complet de la porcelaine, quand celle-ci est épaisse et de qualité réfractaire.

» En résumé, je traite le fer, parfaitement pur, par de la vapeur d'eau à une tension et à une température connues, le fer étant maintenu lui-même à une température constante pendant toute la durée d'une même expérience, et pouvant varier d'une expérience à l'autre depuis 150 jusqu'à 1600 degrés environ. Dans ces conditions j'ai obtenu les résultats suivants :

» 1° Quand on soumet un poids quelconque de fer à l'action de la vapeur d'eau, le fer est oxydé jusqu'à ce que la tension de l'hydrogène produit atteigne une valeur invariable, quand la température elle-même ne varie pas. Cette tension peut être une fraction très-petite de la pression barométrique.

---

(1) M. Wiessnegg, jeune constructeur, digne fils d'un père très-habile et très-estimé, m'a été extrêmement utile dans l'installation de ces appareils. *Voyez* dans les *Comptes rendus*, t. LXVIII, la description de ma grille pour le chauffage à l'huile minérale.

» La tension étant absolument indépendante de la quantité de fer mis en réaction, on peut dire que l'hypothèse introduite par Berthollet dans la science, sous le nom d'*action de masse*, ne peut en rien servir à l'explication du phénomène.

» J'ai déjà fait voir, dans mes *Leçons de la Société Chimique*, que l'influence des masses ou, plus correctement, du rapport des poids de matières réagissantes devait être écartée d'une manière à peu près absolue dans l'interprétation des phénomènes chimiques; car toutes les fois qu'elle a pu être contrôlée par une expérience critique ou par une mesure précise, cette idée s'est trouvée fausse. Un seul phénomène, celui qui m'occupe aujourd'hui, échappait à la démonstration que j'ai donnée. Mes expériences me permettent de rejeter définitivement une conception vague et erronée, et qui néanmoins a été acceptée sans qu'on ait exigé aucune preuve pour l'appuyer.

» Dans le cas présent, 1 gramme d'eau peut être mis en contact avec 10, 100, 1000,... grammes de fer divisé et chauffé au rouge, sans qu'il s'en décompose plus que ce qui est nécessaire pour que la tension de l'hydrogène atteigne, dans l'espace qui lui est assigné, la valeur maximum qui correspond à la température du fer.

» En résumé, le fer se conduit dans mes expériences comme s'il émettait une vapeur (l'hydrogène) obéissant aux lois de l'hygrométrie.

» 2° Lorsque la pression maximum de l'hydrogène correspondant à une température donnée et invariable a été atteinte, si l'on enlève rapidement une certaine quantité de gaz, la pression, momentanément diminuée, se rétablit bientôt par la décomposition d'une nouvelle quantité d'eau qui s'évapore dans la cornue.

» Lorsqu'on refoule de l'hydrogène brusquement, de manière à augmenter momentanément la pression, celle-ci diminue peu à peu, le mercure remonte dans le manomètre pour reprendre sa hauteur initiale, une certaine quantité de l'oxyde de fer produit se réduisant pour donner de l'eau, laquelle va se condenser dans la cornue.

» L'hydrogène exhalé au contact du fer se comporte donc en obéissant encore aux lois de l'hygrométrie, comme de l'eau enfermée dans un espace variable à température constante, et qui se vaporise ou se condense pour que cet espace soit toujours saturé.

» 3° Lorsque de la vapeur d'eau à une tension déterminée est en contact avec du fer à une température invariable, on peut porter à telle température que l'on voudra tout l'espace où est enfermé l'hydrogène humide

(pourvu qu'on n'y provoque pas de condensation d'eau), sans que la tension varie dans cet espace. Si, par exemple, on échauffe l'appareil, la tension du gaz augmentant, l'hydrogène *se condense* sur l'oxyde de fer, et sa tension reprend la valeur maximum qui convient à la température à laquelle le fer est porté.

» C'est là une analogie manifeste avec le principe de Watt et une nouvelle application d'une des lois les plus importantes de l'hygrométrie.

» On retrouve ici le même phenomène que M. Debray a constaté dans la dissociation du carbonate de chaux, que M. Isambert a rencontré dans ses études sur la dissociation des composés ammoniacaux, et que M. Lamy a si heureusement appliqué à la détermination des températures.

» Je viens de donner les principaux résultats de mes recherches, en me restreignant à l'étude des lois qui président à la décomposition de l'eau par le fer, quand les températures de l'eau et du fer ne changent pas. Dans une prochaine séance, je donnerai les nombres que j'ai déterminés en faisant varier ces températures, et je les discuterai au point de vue des considérations générales que j'ai abordées au début de cette Communication.

» Qu'il me soit permis d'ajouter, en finissant, que, dans le cours de ces longues recherches, je n'ai été guidé que par une seule conviction. Selon moi, tous les changements d'état de la matière doivent avoir entre eux des analogies très-intimes, parce qu'ils sont tous dominés par un même phénomène : le dégagement ou l'absorption de chaleur latente. A ces phénomènes calorifiques la mécanique moderne nous force d'attribuer une importance prépondérante. En les comparant entre eux, en les mesurant, on pourra donner sans doute un corps au rêve magnifique de Stahl, que tant et de si grands esprits ont considéré si longtemps comme une incontestable réalité, rêve que Lavoisier a anéanti par la plus belle et la plus complète des analyses, et que ce génie synthétique, si on lui en avait laissé le temps, aurait peut-être transformé pour en faire une loi de la science. »

SYSTÈME MÉTRIQUE. — *Sur la division décimale de l'angle et du temps; par* **M. A. d'Abbadie.**

« La prochaine réunion de la Commission internationale du mètre donne de l'opportunité à quelques remarques sur la division du cercle. Il ne peut être question d'un embarras sur le choix de l'unité, car elle est imposée par la nature des choses et doit être le quadrant ou quart de la circonfé-

rence. Il ne s'agit plus que d'appliquer à cette unité une sous-division décimale.

» Dans le système sexagésimal on fractionne le quadrant par des nombres détachés deux à deux où les dénominateurs ne sont point exprimés. Le premier de ces groupes a 90 pour diviseur; dans le deuxième et le troisième on remplace ce diviseur par 60, et pour achever on emploie des décimales de seconde. Ainsi, dans une seule et courte ligne, il y a trois dénominateurs sous-entendus, différents, et qui ne sont même pas groupés symétriquement. Depuis un siècle les astronomes ont renoncé à la complication, plus grande encore, de *signes* de 30 degrés, et de nos jours je n'ai rencontré qu'un seul capitaine de la marine marchande qui, sexagésimalement logique, énonçait la dernière sous-division en tierces ou soixantièmes de seconde.

» En remplaçant ces dernières fractions par des décimales on peut satisfaire au besoin continuel de ne pas pousser un fractionnement au delà de la précision qu'on veut atteindre. Cet avantage est grand dans la pratique. Aussi, quand un angle observé ou calculé n'est exact qu'à 6 secondes près, l'écrit-on en degrés, minutes et une décimale de minute. Les savants anglais qui ont tant observé l'inclinaison de l'aiguille aimantée la donnent en degrés et en décimales de degré. C'est la même notation qui est employée par M. Hansen dans les arguments de ses magnifiques tables lunaires. Dictées par des besoins impérieux et émanées de l'action spontanée des savants, ces tendances décimales n'ont que le tort de commencer par le mauvais bout. Il suffirait d'un pas de plus pour rendre parfaite la sous-division décimale en l'appliquant immédiatement à l'unité trigonométrique naturelle, c'est-à-dire au quadrant même.

» Selon l'heureuse idée de M. le professeur Hoüel, les décimales de cette unité devraient être dénommées d'après leur position. La *prime* ou la première décimale équivaut à 9 degrés sexagésimaux. La deuxième décimale a déjà reçu le nom de *grade*. La quatrième ou *quarte* ($1^{\text{IV}} = 32'',4$) sera souvent en usage pour les petites mesures : les termes *quinte* ($0^{q},00001$ ou $1^{\text{V}} = 3'',24$) ou cent millième partie du quadrant, et *sixte* ($0^{q},000001$ ou $1^{\text{VI}} = 0'',324$) seraient plus rarement énoncés. La pratique en déterminerait l'emploi à l'état isolé, et quelques-uns de ces noms tomberaient en désuétude, comme le décimètre, inconnu de la plupart de nos ouvriers, et qui chez eux s'appelle *dix centimètres*. On devra rejeter les termes *minute centésimale*, *seconde centésimale*, expressions aussi peu claires que ce *pied décimal*, par lequel on a si malheureusement tenté d'inaugurer l'usage du mètre. Ces

dénominations ont l'inconvénient de donner à l'unité angulaire l'apparence d'une unité arbitraire et artificielle comme le franc ou comme les unités sexagésimales que l'on voulait remplacer, et de dissimuler ainsi ce qu'il y a d'obligatoire dans le choix du quadrant pour unité angulaire naturelle. D'ailleurs l'expérience a prouvé que pour faire prévaloir les réformes métriques il vaut mieux rompre nettement avec les idées du passé.

» Nous appelons de tous nos vœux une réforme décimale dans la division de l'angle. La seule objection plausible qu'on puisse alléguer contre cette réforme, c'est qu'un système de mesure adopté par la plupart des nations civilisées ne doit pas être changé. On répond que cette objection est inapplicable à tous les calculs de haute astronomie et à ceux de la géodésie, où l'étude des angles n'est point le but, mais bien l'intermédiaire, pour arriver à d'autres résultats et surtout à la connaissance des dimensions réelles. Il en est de même dans les travaux de physique. La mécanique céleste n'empruntant à l'observation qu'un nombre restreint de données, sur lesquelles sont fondées d'immenses séries de calculs, la conversion des valeurs d'un système dans l'autre n'est qu'un travail insignifiant, auprès des simplifications considérables que l'adoption de la division décimale du quadrant amènerait dans les calculs auxiliaires. Outre la facilité introduite dans les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division des angles, on aura l'avantage d'éviter les réductions de degrés et minutes en secondes, et *vice versâ*, qui se présentent à chaque instant lorsqu'on fait usage de la division sexagésimale.

» Il n'y a peut-être pas un million d'hommes qui fassent un usage habituel des angles. Parmi eux les savants se plieront rapidement à des fractions si simples, quoiqu'elles semblent nouvelles, car ils affrontent tous les jours des calculs et des réductions bien autrement ardus. Quant à la foule des simples travailleurs, elle ne tarderait pas à faire comme les quatre-vingts millions de personnes qui, cédant à la belle impulsion de la France, emploient le mètre et les mesures qui en dérivent. Chez nous leur adoption est déjà si complète que nos maçons ignorent aujourd'hui la valeur et souvent même l'existence de l'ancien pied de roi.

» Ce n'est pas faire trop d'honneur à nos contemporains que de les croire prêts à adopter la division décimale du cercle, dès que nos corps enseignants en auraient recommandé sérieusement l'emploi. Seul à garder les bonnes traditions, notre brillant corps d'état-major a conservé ces mesures proposées par Lagrange, inaugurées et employées par Laplace et par les savants qui l'ont aidé à réformer tout notre système de mesures.

C'est dans notre Dépôt de la Guerre qu'on a fait ces expériences qui prouvent combien est grande l'économie de temps et de peines quand on substitue, soit dans l'observation, soit dans le calcul, la mesure décimale des angles à la méthode surannée et si compliquée des divisions sexagésimales.

» Dans nos observatoires on perfectionnerait largement les moyens d'observation et les méthodes de réduction, en introduisant aussi la division décimale du temps, non en partageant par 10 la révolution diurne de la terre, mais en adoptant le *quart* ou l'unité des marins, c'est-à-dire en prenant pour unité le quadrant ou six heures de notre division vulgaire. La *quarte* serait alors égale à $2^s,16$, intervalle qui convient comme bien d'autres, à l'emploi des chronographes. Quant aux astronomes qui observeraient encore par l'oreille, ils pourraient employer un pendule battant $0^{IV},5$ $(=1^s,08)$, ce qui ne dérangerait pas sensiblement des habitudes acquises. Une pendule décimale de ce genre, où le temps et l'arc seraient identiques, mettrait fin à ces conversions continuelles du temps en arc, et *vice versâ*, où l'on perd tant de temps, tout en s'exposant à tant de fautes.

» On a souvent allégué en faveur de la division sexagésimale, qu'elle permet de diviser sans reste par 3 et par les multiples de 3. Mais cet avantage théorique n'en est réellement pas un. Il devient illusoire dans la pratique, où, selon la puissance de ses moyens, l'observateur s'approche plus ou moins de la vérité, sans être jamais sûr d'atteindre la dernière limite d'exactitude. D'ailleurs les fonctions trigonométriques sont représentées dans tous les systèmes par des décimales, par des séries dont on emploie les premiers termes. On ne peut donc pas échapper à l'usage des fractions.

» On objecte aussi que l'usage d'une division décimale pour le temps et l'arc exigerait la refonte d'un grand nombre de tables. Mais outre l'avantage immédiat qui résulterait d'une plus grande facilité dans les calculs et de la suppression de plusieurs tables devenues désormais inutiles, la nécessité de refaire les autres tables amènerait naturellement des perfectionnements de toute espèce.

» Si la France avait conservé son ancienne supériorité en astronomie et en géodésie, et si en même temps elle avait persisté dans l'usage de la graduation décimale, celle-ci serait aujourd'hui comme le mètre, adoptée par la grande majorité du monde savant. Si l'on publiait un catalogue complet de toutes les étoiles observées jusqu'ici, en les rangeant par ascensions droites et distances polaires décimales, l'utilité d'un pareil répertoire amè-

nerait tous les astronomes à faire selon des sous-divisions décimales, non-seulement leurs calculs, mais même leurs observations.

» Il convient de marcher vers cette réforme en enseignant dans nos écoles la division décimale du cercle et en l'inaugurant, au moins pour les calculs, dans nos observatoires. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Note sur les poêles en terre réfractaire de* MM. Muller et C[ie], *fabricants de produits céramiques, à Ivry; par* **M. LE GÉNÉRAL MORIN.**

« Je ne donnerai pas ici la description de ces poêles, et je me contenterai de dire que toutes les parties exposées à l'action du combustible sont en terre réfractaire. Des expériences exécutées au Conservatoire des Arts et Métiers, à la demande des constructeurs, et répétées quatre fois pour l'un des modèles et deux fois pour l'autre, ont fourni, au point de vue de l'utilisation du combustible, d'excellents résultats et réalisé en moyenne 0,93 de la chaleur développée par le coke employé, estimée à 7000 calories par kilogramme brûlé.

» L'air que fournissaient ces poêles était encore un peu plus chaud qu'il ne conviendrait au point de vue de la salubrité, mais il est facile de remédier à ce défaut par une augmentation des sections de passage de cet air. D'ailleurs, quoique la terre du creuset qui contenait le combustible ait atteint souvent la chaleur rouge sombre, l'on n'a jamais ressenti dans la salle chauffée où ils ont été placés, et malgré un séjour continu, aucun malaise analogue à celui qu'on éprouvait dans les expériences précédemment faites sur les poêles en fonte.

» En disposant une prise d'air de manière qu'elle le fasse affluer du dehors et en utilisant une partie de la chaleur emportée par la fumée, pour déterminer dans une cheminée d'évacuation un appel de l'air vicié, on peut obtenir, à la fois, à l'aide d'un poêle de ce genre, un chauffage modéré, économique et salubre, ainsi qu'un renouvellement de l'air répété deux ou trois fois par heure. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur la grêle tombée à Paris pendant l'orage d'hier 22 mai; par* **M. A. TRÉCUL.**

« Hier, pendant le grand orage qui a éclaté sur Paris, chacun a pu remarquer le gros volume des grêlons. Beaucoup étaient coniques ou plutôt pyriformes, c'est-à-dire qu'ils étaient plus larges à leur partie inférieure

qu'à leur partie supérieure, et il y en avait qui atteignaient environ 2 centimètres de longueur sur 1 $\frac{1}{2}$ centimètre de largeur. J'en ramassai un vers la fin de la chute de la grêle. Il présentait des caractères que je crois dignes d'attention. Le tiers supérieur (la partie la plus étroite du grêlon) était opaque et blanc, tandis que la partie inférieure ou la plus large était d'une translucidité parfaite comme la glace la plus pure. En outre, et c'est là, je crois, ce qui fait l'intérêt principal de cette observation, ce grêlon, vu par le gros bout, c'est-à-dire quand le diamètre le plus étroit était placé transversalement par rapport à l'axe visuel, montrait manifestement la figure d'un rhombe à angles obtus, et des côtés partaient des facettes obliques qui convergeaient et s'effaçaient vers le sommet obtus du grêlon. »

RAPPORTS.

CHIMIE VÉGÉTALE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. Vétillart, *intitulé* Étude sur les filaments végétaux employés dans l'industrie.

(Commissaires : MM. Decaisne, Dupuy de Lôme, Chevreul rapporteur.)

« M. Vétillart, connu dans l'ouest de la France par un des établissements industriels les plus considérables et des plus savamment dirigés pour le blanchiment des toiles, a soumis au jugement de l'Académie un Mémoire dont le but est de faire reconnaître, par des caractères exactement définis, les matières textiles aujourd'hui employées dans l'industrie française et étrangères. Elles sont au nombre de six :

» Le lin, le chanvre, le coton, le jute (*corchorus capsularis*), le china-grass (*urtica utilis*), le New-Zealand flax (*phormium tenax*).

» L'Académie a chargé MM. Decaisne, Dupuy de Lôme et Chevreul de lui rendre compte du Mémoire de M. Vétillart, et la Commission lui présente aujourd'hui le résultat de son examen.

» M. Vétillart a rendu les Membres de la Commission témoins de l'exactitude de ses observations et de ses expériences en les mettant à même d'en comparer les résultats avec des figures très-bien faites, dessinées et coloriées par lui-même, qui accompagnent le texte de son Mémoire, dont elles sont inséparables. Aussi prions-nous l'Académie, si elle approuvait notre proposition, d'imprimer le Mémoire de M. Vétillart dans le *Recueil des Savants étrangers*, en y joignant les figures dont nous parlons.

» La détermination de la nature spécifique des six fibres textiles examinées par M. Vétillart repose sur l'observation microscopique et sur la

coloration qu'elles éprouvent par l'action de l'iode, sous l'influence de l'acide sulfurique aqueux ou étendu de glycérine.

» L'observation porte sur la fibre envisagée dans le sens de sa longueur, et sur une coupe faite perpendiculairement à son axe.

» Les fibres provenant d'une filasse, d'un fil, d'une corde, d'un tissu, présentent trois cas : elles sont *écrues*, ou *apprêtées*, ou enfin *teintes*.

» Dans le *premier cas*, elles doivent être tenues pendant une demi-heure dans une eau légère de sous-carbonate de soude, puis lavées.

» Dans le *second cas*, on les traite par l'eau distillée, ou légèrement alcaline, bouillante.

» Enfin, *si elles sont teintes*, il faut les décolorer aussi bien que possible.

» On *prend* des faisceaux de fibres de 6 à 8 centimètres de longueur, et on en tire quelques-unes, on les isole en les dressant; si elles ont été tordues par la filature, il faut les détordre et en disposer quelques-unes longitudinalement sur le porte-objet du microscope, en les imbibant d'un liquide pour les rendre transparentes, tel que de la glycérine, une solution de chlorure de calcium, etc.; puis on les recouvre avec un verre mince carré.

» Quand il s'agit de la préparation à l'iode, on dissout 1 partie d'iodure de potassium dans 100 parties d'eau distillée, et on ajoute de l'iode au liquide.

» Sur une lame de verre on laisse tomber une large goutte de la solution précédente, on y met quelques filaments. Après quelques minutes d'imbibition, on enlève l'excès du liquide avec du papier buvard, on recouvre les filaments d'un verre mince carré, on approche d'un côté du verre quelques gouttes d'acide sulfurique concentré étendu d'eau, ou de glycérine pure, et on en absorbe l'excès qui passe du côté opposé par du papier buvard. Il faut chasser par ce moyen tout l'iode en excès.

» Pour observer l'intérieur de la fibre, mis à découvert par une coupe perpendiculaire à son axe, on prend un faisceau de filaments de 3 centimètres de longueur et de la grosseur d'une plume d'oie. On lie le faisceau au milieu avec un fil, puis on en plonge une extrémité dans une colle liquide à base de gélatine : la préparation de M. Bourgogne est ce qu'il y a de meilleur; on fait pénétrer avec les doigts le liquide dans l'intérieur, puis on répète la préparation sur l'autre extrémité du faisceau; on tord et on détord légèrement les filaments afin de faire pénétrer le liquide également dans toutes les parties du faisceau, il faut éviter de déranger le parallélisme de ces filaments. Après douze heures, quand le faisceau est sec, on le fixe

dans la cavité cylindrique d'un étau à main, et, avec un rasoir, on fait des coupes perpendiculaires à l'axe aussi minces que possible. On les reçoit sur une lame de verre.

» Nous avons dit que le Mémoire de M. Vétillart se compose d'*observations* et d'*expériences*.

» En effet, après avoir mis chacune des matières textiles sous le microscope et en avoir *observé* la structure, il la place dans le réactif liquide d'iode précité, et alors se développent des colorations bleues, violettes ou jaunes.

» Voici les résultats de ses recherches.

LIN.

» A. Les *filaments* du lin, qui à l'œil nu semblent simples, sont, en réalité, formés de fibres réunies en faisceau.

» On peut les isoler facilement au moyen d'une aiguille.

» Elles sont longues de 1 à 6 centimètres et plus; d'un diamètre uniforme, pointues à leurs extrémités : elles ont un canal très-fin au centre.

» Elles sont lisses; les plis de froissement produisent des stries ordinairement croisées, et les fibres du pied du lin sont plates et striées.

» Elles se colorent en bleu par l'iode et l'acide sulfurique, quelquefois en lie de vin; le canal se colore en jaune parce qu'il renferme des granules doués de cette propriété.

» B. Les *coupes transversales* présentent des polygones dont l'adhérence mutuelle est faible; elles se colorent en bleu et le centre en jaune.

» C'est le peu d'adhérence des filaments, leur égalité de diamètre et leur surface lisse qui permettent de filer la filasse du lin en numéros élevés.

CHANVRE.

» A. Les *fibres* du chanvre sont fortement agrégées, et chacune est enveloppée d'une matière mince, qui, au lieu de se colorer en bleu par l'iode, se colore en jaune.

» Elles ont à peu près la longueur des fibres du lin, mais leur diamètre varie; elles sont plus grosses et moins lisses que celles du lin.

» Les extrémités sont grosses et courtes, en forme de spatule.

» Elles se colorent en bleu ou en bleu-verdâtre par l'iode et l'acide sulfurique.

» B. Les *coupes transversales* sont fort différentes de celles du lin. On dirait des fibres enchevêtrées les unes dans les autres; leur adhérence mutuelle est considérable.

» Et chaque fibre près du bord se colore en jaune et le reste en bleu. Pas de couleur jaune au centre.

» C'est l'adhérence des fibres, l'inégalité de leur diamètre et leur raideur qui s'opposent à ce qu'on les file en numéros élevés.

COTON.

» A. *Fibres* toujours isolées, tortillées sur elles-mêmes, en rubans à bords longitudinaux roulés, plissés au milieu.

» Extrémités larges, canal central.

» Colorables en bleu par l'iode et l'acide sulfurique.

» Le coton longue soie de 25 à 40 millimètres, et le coton courte soie de 10 à 20 millimètres.

» B. *Coupes transversales*, toujours isolées, arrondies en forme de rognons.

» Colorables en bleu avec des taches jaunes à l'intérieur et à l'extérieur.

JUTE.

» A. *Fibres* très-adhérentes, à bords ondulés, difficiles à séparer, longues de $1^{mm},5$ à 5 millimètres.

» Canal central large et inégal, vide.

» Extrémités plates, arrondies.

» Colorables en jaune plus ou moins foncé.

» B. *Coupes transversales* fortement adhérentes. Polygones à côtés droits rappelant celles du lin, mais dont la cavité centrale est plus large; se teignant en jaune et en jaune foncé sur les bords de chaque polygone.

» Le jute, très-blanc, se colore en bleu sale ou verdâtre.

» L'humidité sépare les fibres les unes des autres, et les cordes de jute ne peuvent être nouées, parce qu'elles se coupent spontanément; ces défauts en limitent l'emploi. Enfin il ne supporte pas les lessives.

CHINA-GRASS.

» A. *Fibres longitudinales* isolées, de grosseur variable, très-larges quelquefois; canal interne souvent rempli de matière grenue jaune, susceptible de se colorer; souvent striées obliquement; longues de 5 à 12 centimètres, tandis que les fibres du chanvre excèdent rarement 6 centimètres.

» Colorables en bleu.

» B. *Coupes transversales* très-irrégulières, à angles rentrants, peu adhérentes; cavité très-large; matière colorable en jaune brun.

» Plus grandes que toutes les autres, colorables en bleu.

» Rappelant celles du chanvre.

» Le mélange du *china-grass* au coton n'est pas d'un usage avantageux.

PHORMIUM TENAX.

» A. *Faisceaux vasculaires* des feuilles faciles à diviser, avec l'aiguille, en *fibres* très-fines et régulières, raides, longues de 5 à 12 millimètres, avec un canal central d'une largeur régulière. Bords longitudinaux roulés.

» Extrémités fines s'amincissant peu à peu.

» Colorables en jaune d'autant moins foncé que la fibre est plus blanche.

» B. *Coupes transversales* analogues à celles du jute, mais les angles des polygones arrondis.

» Cavité large et arrondie.

» Colorable en jaune.

» Il craint l'humidité comme le jute, et, comme lui, il ne résiste pas à la lessive.

» Tels sont les faits à la fois intéressants et importants pour la science, l'industrie et le commerce que M. Vétillart a mis en évidence; et leur application à la pratique reçoit une grande facilité, d'un résumé des caractères que présente chacune des fibres qu'il a examinées, en l'observant dans sa longueur et dans sa coupe transversale, la fibre étant mise en contact avec le réactif représenté par l'iode et l'acide sulfurique.

» En définitive, sous l'influence de ce réactif, le ligneux pur se colore en bleu violet, tandis qu'un principe qui se présente à l'état de membrane mince ou de grain se colore en jaune, par le même réactif. Ce principe serait-il la *pectose?* Quoi qu'il en soit, dès à présent, il est prouvé que la fibre ligneuse textile peut être accompagnée d'un principe qui se colore en jaune sous l'influence double de l'iode et de l'acide sulfurique.

» Mais les recherches de M. Vétillart sur les fibres textiles ne se bornent pas à celles dont nous venons d'entretenir l'Académie. Conformément aux désirs de la Commission, il a étendu ses recherches à un très-grand nombre d'espèces végétales : non-seulement il a eu recours aux collections du Muséum, mais encore à celles du Conservatoire des Arts et Métiers; en outre, dans un voyage en Angleterre, M. Oliver, conservateur des Herbiers de Kew, a mis à sa disposition un grand nombre de textiles d'une origine parfaitement connue, et M. Vétillart, au 1er de janvier de cette année, est arrivé aux conclusions suivantes :

Fibres textiles devenant, par l'application successive de la dissolution d'iode et de l'acide sulfurique, convenablement étendu d'eau et de glycérine.

A. *Jaunes.*	B. *Bleues ou violettes.*
a) *Monocotylédonés :* Musacées, Liliacées, Palmiers, Pandassées, Amarillydées, Aroïdées, Typhacées, etc.	a) *Monocotylédonés :* Graminées, Broméliacées.
b) *Dicotylédonés :* Malvacées, Liliacées, Thymelées, Cordiacées, Buttnériacées, Salicinées, Composítées, Anonacées, Myrtacées, Bombacées, etc.	b) *Dicotylédonés :* Linées, Cannabinées, Urticées, Légumineuses, Morées, Asclépiadées, Polygulées, Cinchonacées, Lecythidées, Artocarpées, Apocinées, Baringtoniacées, etc.

» Les recherches de M. Marcel Vétillart, entreprises au point de vue de l'application, ont acquis, par l'habileté du manipulateur et la précision de l'esprit de l'auteur, une importance tout scientifique. Certes, ce n'est point un résultat dénué d'intérêt que cette persistance des formes dans des fibres ligneuses qui permet de distinguer les six textiles les uns des autres; ce n'est point un résultat dénué d'intérêt pour la science des corps vivants, que l'auteur ait reconnu dans la fibre ligneuse d'une toile de momie rapportée de l'Égypte par M. Caillaux, de Nantes, le caractère qu'il a reconnu à la fibre textile du lin. Il y a dans cette fixité de structure et des propriétés chimiques une conservation séculaire de propriétés bien propre à montrer que, si des propriétés paraissent variables dans les êtres vivants, il en est de fort persistantes, et si cette persistance n'existait pas, comment comprendrait-on cette permanence de forme et de certaines propriétés que présentent les espèces du monde actuel?

» Nous proposons à l'Académie qu'après avoir engagé l'auteur à étendre ses recherches, déjà commencées, sur des fibres textiles appartenant à d'autres espèces que les six qu'il a étudiées avec tant de précision, elle veuille bien accorder une place à son Mémoire dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

M. É. Lagout expose à l'Académie la description d'un cadran solaire équatorial, qu'il soumet à son jugement, et auquel il donne le nom de *régulateur des montres.*

L'appareil, réduit aux éléments essentiels d'un cadran équatorial, a été établi industriellement aux conditions de bon marché qui en peuvent rendre l'usage populaire : on en a construit deux modèles, revenant l'un à 12 francs, l'autre à 8 francs. Le cercle divisé est imprimé sur la tôle, et couvert d'un émail ou d'un vernis au four : dans le plus grand des deux modèles, le développement de l'arc d'une division horaire est de 4 centimètres, un par quart d'heure, et le quart d'heure est subdivisé en cinq parties, de 3 minutes chaque.

L'équation du temps est donnée par un tableau, imprimé sur le cadran, des minutes à ajouter ou à retrancher par décade, pour avoir l'heure moyenne : si la correction s'accroît d'une minute en dix jours, on a ainsi 6 secondes par jour.

L'appareil est à l'essai dans plusieurs administrations de chemins de fer, pour les gares et passages à niveau : l'auteur a établi, pour cet usage, un modèle où les corrections sont indiquées en minutes, sans interpolation.

En résumé, dit l'auteur, le *régulateur des montres*, dont l'installation peut être effectuée par les hommes les moins instruits, doit être appelé à rendre des services au plus grand nombre : il donne l'heure exacte comme le cadran équatorial, et coûte vingt fois moins cher, bien qu'il ait, sur ce dernier, l'avantage d'être intelligible pour tout le monde.

(Commissaires : MM. Faye, d'Abbadie, Villarceau.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MM. **Ravizza** et **Colomba** adressent, de Milan, une collection d'échantillons de substances exploitables, qui ont été recueillis dans le Valsoda, près du lac de Lugano, à 14 mètres de profondeur.

(Commissaires : MM. Daubrée, H. Sainte-Claire Deville.)

M. F. **Moret** adresse, de Fribourg (Suisse), un Mémoire manuscrit intitulé : « Mémoire sur la théorie des nombres premiers, considérés dans les progressions arithmétiques ».

L'auteur prie, en outre, l'Académie de vouloir bien l'autoriser à retirer un Mémoire déposé par lui le 23 février 1863, et portant le même titre. Ce dernier Mémoire, n'ayant été l'objet d'aucun Rapport, pourra être retiré au Secrétariat.

(Commissaires : MM. Hermite, Serret.)

M. **Noel** soumet au jugement de l'Académie une Note, accompagnée d'une figure et portant pour titre : « Sur une nouvelle disposition de la machine pneumatique, qui permet de l'employer à volonté comme machine pneumatique, pompe de compression ou pompe de laboratoire. »

(Commissaires : MM. Regnault, H. Sainte-Claire Deville.)

M. **Moura** adresse, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, un ouvrage portant pour titre : « Angines aiguës ou graves; origine, nature, traitement », et joint à cet envoi une Note manuscrite indiquant les points principaux sur lesquels il désire attirer l'attention de la Commission.

(Renvoi à la Commission.)

M. E. **Bertin** adresse, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, un ouvrage intitulé : « Étude critique de l'embolie dans les vaisseaux veineux et artériels », et joint à cet envoi une Note manuscrite indiquant les passages de ce travail qu'il considère comme lui étant plus spécialement propres.

(Renvoi à la Commission.)

M. E. **Decaisne** prie l'Académie de vouloir bien admettre au concours pour le prix des Arts insalubres le Mémoire qu'il lui a communiqué, dans la séance du 16 mai, sur « La machine à coudre et la santé des ouvrières ».

(Renvoi à la Commission.)

M. **Bonhorst** adresse une Note, écrite en allemand et accompagnée de figures, sur un système de navigation aérienne.

(Renvoi à la Commission des Aérostats.)

M. A. **Saint-Louis** adresse, de Sorel (province de Quebec, Canada), un Mémoire faisant suite à celui qu'il a adressé le 23 août 1869, et relatif aux principes généraux qui président aux phénomènes cosmiques.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Edm. Becquerel, Fizeau.)

M. G. **Barracano** adresse une nouvelle Communication, relative à son mode de traitement du choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre prie l'Académie de vouloir bien lui faire connaître, le plus promptement possible, son opinion sur la question qu'il lui a soumise, savoir : s'il est indispensable de munir de paratonnerres les magasins à poudre établis au bord de la mer, dans des casemates de rez-de-chaussée.

La Lettre de M. le Ministre sera transmise immédiatement à la Commission des paratonnerres.

M. le Directeur général des Douanes adresse un exemplaire du Tableau général des mouvements du cabotage en 1868, formant la suite et le complément du Tableau du commerce de la France pendant la même année.

Le Comité qui s'est formé à Saint-Pétersbourg pour ériger un monument à l'*amiral de Krusenstern*, invite l'Académie à vouloir bien prendre part à la souscription ouverte pour subvenir aux frais de ce monument.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, une brochure de *M. Volpicelli*, imprimée en italien, et intitulée : « De la distribution électrique sur les conducteurs isolés ».

M. le Secrétaire perpétuel présente à l'Académie, au nom de *M. Zantedeschi*, deux opuscules, l'un relatif à une application de la chambre claire de Wollaston, l'autre ayant pour titre : *Des nuages, des brouillards, des pluies avec sable observés dans l'atmosphère de l'Italie, principalement en* 1869, *et des effets qui en ont été les conséquences*. La Lettre d'envoi contient, au sujet de ce dernier Mémoire, les passages suivants :

« Ces phénomènes ne sont pas nouveaux pour les météorologistes instruits; mais leur persistance et leur étendue ont été extraordinaires. Voici en peu de mots le résumé des connaissances nouvelles que la science en a retiré :

» 1° Nous avons pu voir d'où est provenu le brouillard qui a si vivement étonné les populations. Le brouillard du mois de juillet 1869, qui a régné sur une grande partie de l'Europe méridionale, est dérivé de l'état de la pression atmosphérique, qui a été très-forte : aucun des deux courants

polaire et équatorial n'ayant pris le dessus, il y a eu, en définitive, dans nos contrées un grand calme dans le mouvement de l'air et une stagnation des vapeurs locales, qui sont très-abondantes pendant l'été; mais à peine l'équilibre de la pression atmosphérique a-t-il commencé à s'établir dans les régions septentrionales et s'est-il propagé en Italie et dans les autres contrées du Midi, que le brouillard a diminué, l'atmosphère reprenant la transparence qu'elle présente ordinairement dans la saison.

» 2° Le brouillard était composé de vapeur d'eau et des poussières très-fines qu'on rencontre dans diverses contrées, élevées à diverses altitudes au-dessus de la surface de la terre; ainsi à Palerme, à Urbino et à Modène se formèrent deux stratifications, l'une supérieure de vapeur d'eau et l'autre inférieure de poussière très-fine, d'où il résulta que les hygromètres ne se trouvèrent pas d'accord dans leurs indications publiées dans les bulletins météorologiques des diverses stations de l'Italie.

» 3° On ne peut dire que, dans toute circonstance, la poussière soit dérivée du désert de Sahara, parce que nous avons eu encore des vapeurs aqueuses mêlées à des substances inorganiques et à des substances organiques provenant de la rivière des Amazones, en Amérique, comme cela résulte des observations d'Ehrenberg, et beaucoup de bourrasques ont traversé l'océan Atlantique et ont atteint le continent de l'Italie.

» 4° Le brouillard n'a pas été également épais dans les diverses contrées de l'Europe et n'a pas suivi la même période dans toutes les localités: ainsi à Ancône, le brouillard a été à son maximum dans la journée du 14 juillet 1869; à Palerme, un maximum a eu lieu le 10; à Rome, le brouillard a été noté comme très-sensible du 7 au 14; à Paris, du 4 au 12 du même mois.

» 5° On a observé pendant le brouillard différents phénomènes de lumière plus ou moins absorbée et un changement d'aspect du soleil devenu rouge. On a remarqué chez les hommes des phénomènes pathologiques : des paralysies, des apoplexies, et en même temps, dans les fruits des végétaux, d'autres phénomènes pathologiques qui ont beaucoup varié dans les diverses régions de l'Italie, comme cela résulte des témoignages d'agriculteurs vigilants que j'ai rapportés dans le cours de ma relation. »

GÉOLOGIE. — *Sur le système des filons du Hundsrück; par* M. AL. VÉZIAN.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, en présentant à l'Académie, au nom de l'auteur, l'ouvrage intitulé : « Rapport sur les mines de plomb, argent,

cuivre et zinc de Zell-sur-Moselle, par *M. Alexandre Vézian*, professeur de Minéralogie et de Géologie à la Faculté des Sciences de Besançon, lit le passage suivant de la Lettre d'envoi :

« Le Hundsrück constitue un plateau limité par le Rhin, par la Moselle, et par une ligne qui, allant de Bingen dans la direction de Thionville, le sépare de la vallée de la Nahe et du bassin houiller de Saarbrück. Ainsi délimité, le Hundsrück a la forme d'un triangle rectangle dont le Rhin est un des côtés de l'angle droit, tandis que la Moselle, dans la partie de son cours comprise entre Coblentz et Trèves, dessine l'hypoténuse.

» Un seul et même terrain existe dans cette région : c'est le terrain dévonien inférieur, uniformément composé de schistes argileux, passant tantôt aux schistes ardoisiers, tantôt aux quartzites.

» L'étude attentive de la stratigraphie systématique du Hundsrück permet de reconnaître dans cette région l'existence de trois systèmes principaux de directions, qui sont :

» 1° *Système du Hundsrück.* — L'empreinte de ce système, un des premiers qui aient été signalés par M. Élie de Beaumont, s'observe dans la partie méridionale du Hundsrück, celle qui est spécialement désignée sous ce nom sur les cartes françaises. La direction adoptée par M. Élie de Beaumont pour ce système est est 31°30′ nord par rapport au Binger-Loch; elle affecte non-seulement le Hundsrück, mais aussi le Taunus, qui n'est que le prolongement, de l'autre côté du Rhin, de cet accident orographique.

» 2° *Système perpendiculaire à celui du Hundsrück.* — A ce système, que j'ai désigné sous le nom de *système de la Margeride* (voir mon *Prodrome de Géologie*, t. II, p. 462), se rattache la longue fissure au fond de laquelle coule le Rhin entre Bingen et Coblentz; il est représenté par une ligne passant par Bingen et orientée au nord 31°31′ ouest.

» 3° *Système des filons du Hundsrück.* — J'ai dit que le Hundsrück a la forme d'un triangle rectangle; chacun des côtés de ce triangle est en relation avec un système stratigraphique. Les deux côtés de l'angle droit sont fournis par deux lignes appartenant, l'une au système du Hundsrück, et l'autre au système de la Margeride. C'est au système, que je désigne provisoirement sous le nom de *système des filons du Hundsrück*, que se rattache la ligne dessinant l'hypoténuse de ce triangle. Cette ligne, approximativement orientée au nord 44 degrés est, marque la direction moyenne de la Moselle entre Coblenz et Trèves.

» Ce qui achève de donner une autonomie incontestable au système que

j'ai ici en vue, c'est que le Hundsrück tout entier forme un grand massif dont les strates, fortement redressées, sont uniformément inclinées vers le sud-est, et tendent, dans leur ensemble, à se diriger du nord-est vers le sud-ouest.

» On retrouve enfin cette orientation nord 44 degrés est dans tous les filons du Hundsrück. Ceux-ci se groupent en faisceaux parallèles, non-seulement entre eux, mais aussi aux strates entre lesquelles on les voit habituellement intercallés. L'absence de filons croiseurs sur tout ce plateau permet d'y reconnaître l'unité de l'action filonienne. Un seul et même phénomène, en soulevant les strates, leur a imprimé leur orientation, a déterminé l'apparition des fentes filoniennes et en a opéré le remplissage. J'admets le synchronisme de ces trois événements, parce que les strates et les faisceaux de filons sont parallèles entre eux; rien, d'ailleurs, n'indique la nécessité de faire intervenir l'hypothèse des directions récurrentes et de supposer, dans le Hundsrück, l'existence de deux systèmes stratigraphiques, identiques par leur direction, mais différents par leur âge. Je dis que ces trois événements se sont manifestés *presque* en même temps, parce que, bien qu'ils aient commencé à se produire dans le même moment, leur durée n'a pas été la même; le redressement des strates a été un phénomène presque instantané, tandis que le remplissage des fentes filoniennes n'a dû être complet qu'après une période plus ou moins longue.

» La lecture de quelques-uns des travaux dont les contrées métallifères de l'Europe ont été l'objet m'a conduit à penser que les filons du Hundsrück, loin de constituer un accident local, se rattachent à un système stratigraphique, encore inédit, qu'un examen attentif fera retrouver dans d'autres régions dont le sol est formé de terrains anciens. Dans son *Mémoire sur les Montagnes des Maures et de l'Esterel* (*Description géologique de la France*, t. I, p. 460), M. Élie de Beaumont constate « la tendance évidente qu'ont » les couches à se diriger vers le nord-est ou, plus exactement, *vers le nord* » *44 degrés est.* Cette direction, dit-il, est le résultat du ridement général » qui, à une époque géologique très-ancienne, a affecté les dépôts stratifiés » d'une grande partie de l'Europe. »

» Quel est l'âge relatif de ce système des filons du Hundsrück? Évidemment ce système est postérieur au terrain dévonien dont il a soulevé les strates. Diverses considérations me permettent même de penser qu'il lui est immédiatement postérieur. A l'appui de cette manière de voir, je rappellerai l'opinion émise par M. Rivot, lorsqu'il admet que, dans l'Ardèche et la Lozère, les filons H. IV ont suivi les filons H. V (*Mémoire sur le gisement de galène argentifère de Vialas*).

» Les gisements de galène, se plaçant sous la dépendance du système des filons du Hundsrück, sont caractérisés partout, non-seulement par leur orientation, mais aussi par leur composition. Ils sont en relation avec des granites et des porphyres quartzifères, du moins lorsqu'il existe des roches éruptives dans leur voisinage; leur gangue est en majeure partie ou en totalité quartzeuse; le plomb est associé en proportions variables au zinc. Les filons plombifères plus récents sont ordinairement en rapport avec des serpentines et des roches analogues; dans la gangue, le sulfate de baryte et le carbonate de chaux tendent à remplacer le quartz; la proportion d'argent associé au plomb est plus considérable. Je mentionne ces faits afin de citer un nouvel exemple des relations existant entre la composition des filons et leur orientation; même dans les pays, comme le Hundsrück, où se montre un seul système de filons, et où il y a absence de filons croiseurs, les principes de la stratigraphie systématique trouvent encore leur application. »

ANALYSE. — *Théorème sur les fonctions doublement périodiques;* *par* **M. C. Jordan.**

« Soient $F_1, \ldots, F_n$ des fonctions monodromes, doublement périodiques, ayant respectivement pour périodes ω_1 et $\varpi_1, \ldots, \omega_n$ et ϖ_n. Soient $\alpha_{\mu 1}, \ldots, \alpha_{\mu\rho}, \ldots$ les infinis contenus dans l'un quelconque des parallélogrammes formés par les périodes de F_μ; k_μ le nombre de ces infinis, que nous supposerons limité; $l_1, \ldots, l_n$ des constantes arbitraires. Cherchons à quelles conditions la somme $\Phi = l_1 F_1 + \ldots l_n F_n$ pourra posséder elle-même une période Ω.

» Admettons que parmi les fonctions $F_1, \ldots, F_n$ il en existe p, $F_1, \ldots, F_p$ qui admettent des périodes $s_1\Omega, \ldots, s_p\Omega$ multiples de Ω. Soit s le plus petit multiple des entiers $s_1, \ldots, s_p$: $s\Omega$ sera une période de chacune des fonctions $\Phi, F_1, \ldots, F_p$, et par suite de la fonction

$$\Phi' = \Phi - l_1 F_1 - \ldots - l_p F_p = l_{p+1} F_{p+1} + \ldots + l_n F_n.$$

» Cela posé, la fonction Φ' ne devient infinie pour aucune valeur finie de la variable : car si elle avait un infini β, elle en aurait une infinité, contenus dans la formule générale $\beta + ms\Omega$. Chacun de ces infinis serait un infini de l'une des fonctions $F_{p+1}, \ldots, F_n$, dont Φ' est formée linéairement : il serait donc contenu dans l'une des formules $\alpha_{\mu\rho} + a\omega_\mu + b\varpi_\mu$ (μ étant $> p$).

» Les indices μ, ρ de ces dernières formules n'ont qu'un nombre limité $k_{p+1} + \ldots + k_n$ de systèmes de valeurs. Donc deux des infinis de Φ', tels

que $\beta + ms\Omega$, $\beta + m's\Omega$, correspondraient à un même système de valeurs de ces indices. Soit, par exemple,

$$\beta + ms\Omega = \alpha_{\mu\rho} + a\omega_\mu + b\varpi_\mu, \quad \beta + ms'\Omega = \alpha_{\mu\rho} + a'\omega_\mu + b'\varpi_\mu;$$

on en déduirait

$$(m - m')s\Omega = (a - a')\omega_\mu + (b - b')\varpi_\mu.$$

La fonction F_μ admettrait donc, contrairement à l'hypothèse, la période $(m - m')s\Omega$, multiple de Ω.

» Admettons que parmi les fonctions $F_{p+1}, \ldots, F_n$ il en existe $\nu - p$, $F_{p+1}, \ldots, F_\nu$, qui admettent des périodes ω_{p+1}, $t_{p+2}\,\omega_{p+1}, \ldots, t_\nu\,\omega_{p+1}$, multiples de ω_{p+1}, et soit t le plus petit multiple de $t_{p+2}, \ldots, t_\nu$; la fonction

$$\Phi'' = l_{p+1}F_{p+1} + \ldots + l_\nu F_\nu = \Phi' - l_{\nu+1}F_{\nu+1} - \ldots - l_n F_n$$

admet la période $t\omega_{p+1}$, et ne devient infinie pour aucune valeur finie de la variable. En effet, si elle avait un infini β situé à distance finie, elle en aurait un nombre illimité contenus dans la formule $\beta + mt\omega_{p+1}$. Tous ceux de ces infinis qui sont à distance finie seraient des infinis de quelqu'une des fonctions $F_{\nu+1}, \ldots, F_n$ qui forment Φ'' conjointement avec Φ', et par suite seraient contenus dans l'une des formules $\alpha_{\mu\rho} + a\omega_\mu + b\varpi_\mu$ (μ étant $> \nu$). Les indices μ, ρ de ces dernières formules n'ayant qu'un nombre limité $k_{\nu+1} + \ldots + k_n$ de systèmes de valeurs, deux des infinis de Φ'', tels que $\beta + mt\omega_{p+1}$, $\beta + m't\omega_{p+1}$ correspondraient à un même système de valeurs. Cela posé, des deux égalités

$$\beta + mt\omega_{p+1} = \alpha_{\mu\rho} + a\omega_\mu + b\varpi_\mu, \quad \beta + m't\omega_{p+1} = \alpha_{\mu\rho} + a'\omega_\mu + b'\varpi_\mu,$$

on déduirait

$$(m - m')t\omega_{p+1} = (a - a')\omega_\mu + (b - b')\varpi_\mu.$$

Donc F_μ admettrait, contrairement à l'hypothèse, la période $(m - m')t\omega_{p+1}$, multiple de ω_{p+1}.

» Admettons que parmi les fonctions $F_{p+1}, \ldots, F_\nu$, il en existe q, $F_{p+1}, \ldots, F_q$ qui admettent des périodes ϖ_{p+1}, $u_{p+2}\varpi_{p+1}, \ldots, u_q\varpi_{p+1}$ multiples de ϖ_{p+1}, et soit u le plus petit multiple de $u_{p+2}, \ldots, u_q$. La fonction

$$\Phi''' = l_{p+1}F_{p+1} + \ldots + l_q F_q = \Phi'' - l_{q+1}F_{q+1} - \ldots - l_\nu F_\nu$$

admettra, outre la période $t\omega_{p+1}$, la période $u\varpi_{p+1}$; et, en répétant le raisonnement qui précède, on voit qu'elle ne sera infinie pour aucune valeur finie de la variable. Mais elle est doublement périodique; donc elle

n'est infinie pour aucune valeur de la variable, et par suite se réduit à une constante c.

» Supposons maintenant que parmi les fonctions $F_{q+1}, \ldots, F_n$ il en existe $r-q$, $F_{q+1}, \ldots, F_r$ qui admettent à la fois une période multiple de ω_{q+1} et une période multiple de ϖ_{q+1}. On verra par un raisonnement identique au précédent que la fonction $l_{q+1} F_{q+1} + \ldots + l_r F_r$ se réduit à une constante c', etc.; et l'on aura enfin

$$\Phi' = \Phi - l_1 F_1 - \ldots - l_p F_p = l_{p+1} F_{p+1} + \ldots + l_n F_n = c + c' + \ldots = \text{const.};$$

d'où le théorème suivant :

» THÉORÈME. — *Soient* $F_1, \ldots, F_n$ *des fonctions doublement périodiques, n'ayant chacune qu'un nombre limité d'infinis dans chaque parallélogramme de périodes;* $l_1, \ldots, l_n$ *des constantes. Si la fonction* $\Phi = l_1 F_1 + \ldots + l_n F_n$ *admet la période* Ω, *l'égalité*

$$\Phi = l_1 F_1 + \ldots + l_n F_n$$

se décomposera en général en une suite d'égalités telles que

$$\begin{aligned} \Phi &= l_1 F_1 + \ldots + l_p F_p + \text{const.}, \\ l_{p+1} F_{p+1} &+ \ldots + l_q F_q = \text{const.}, \\ l_{q+1} F_{q+1} &+ \ldots + l_r F_r = \text{const.}, \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots, \end{aligned}$$

où les fonctions $F_1, \ldots, F_p$ *ont une période commune, multiple de* Ω, *tandis que les fonctions qui figurent dans chacune des autres égalités ont deux périodes communes (multiples des moindres périodes de chacune d'elles), et par suite dépendent algébriquement les unes des autres.*

» *Remarque.* — Si Φ avait une seconde période Π, l'égalité

$$\Phi = l_1 F_1 + \ldots + l_p F_p + \text{const.}$$

se décomposerait de même en égalités partielles

$$\begin{aligned} \Phi &= l_1 F_1 + \ldots + l_{p'} F_{p'} + \text{const.}, \\ l_{p'+1} F_{p'+1} &+ \ldots + l_{q'} F_{q'} = \text{const.}, \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots \end{aligned}$$

telles, que les fonctions qui figurent dans chacune d'elles eussent toutes deux périodes communes. »

PHYSIQUE. — *Compressibilité des gaz à hautes pressions*. Note de **M. L. Cailletet**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Afin d'obtenir de très-hautes pressions applicables aux expériences qui m'occupent, je me suis arrêté, après de nombreuses recherches, à un appareil qui se compose d'un cylindre creux en acier, fortement fixé sur un bâti en fonte. Dans ce cylindre peut se mouvoir un piston, également en acier, qui reçoit son mouvement d'une vis à filets carrés lui faisant suite, et qui traverse un fort écrou en bronze, calé dans l'axe d'un volant également en fonte. Lorsqu'on fait tourner ce volant en agissant sur les chevilles qui garnissent sa circonférence, la vis ne pouvant le suivre dans son mouvement de rotation, grâce à un taquet maintenu par deux glissières, le piston parcourt le vide du cylindre dans une direction déterminée par le sens du mouvement du volant. L'eau que contient le cylindre ne peut s'en échapper, grâce à un cuir embouté si parfait que, même sous des pressions de plus de 800 atmosphères, il s'échappe rarement une goutte de liquide. Un tube laboratoire en acier peut être réuni au cylindre compresseur par un tube capillaire en cuivre, qui, en laissant toute liberté à cette partie de l'appareil, permet d'y réaliser la plupart des expériences. La pression est mesurée par deux procédés qui se contrôlent : 1° par un levier qui appuie sur une soupape très-mobile; 2° par un manomètre Desgoffe modifié, que je vais rapidement décrire.

» Cet instrument se compose d'un vase cylindrique en fonte, rempli de mercure, sur lequel vient appuyer un disque métallique. Une membrane en caoutchouc mince sépare le disque du mercure, qui ne peut ainsi s'échapper. Au centre du disque, une tige métallique pénètre en traversant un cuir embouté dans un cylindre en bronze relié à la machine de pression. Lorsque l'eau comprimée agit sur le petit piston, la pression est transmise au mercure, qui tend à s'élever dans un tube vertical en verre, communiquant avec le réservoir.

» Si le rapport de la surface du petit piston est à celle du disque :: 1 : 100, on voit, par exemple, que pour une pression de 100 atmosphères, le mercure ne s'élèvera dans le tube manométrique que de 1 atmosphère, soit $0^m,76$.

» On pourrait faire *à priori* à cet appareil une objection grave : on ne connaît pas, en effet, la valeur de la résistance exercée par le cuir sur le piston. Dans l'appareil que j'emploie, le rapport des surfaces est :: 1 : 212, et il suffit d'abaisser le piston de $\frac{1}{8}$ de millimètre pour élever le mercure

de 4^m,30, hauteur de mon tube manométrique. Le chemin parcouru étant très-petit, le travail résistant sera donc à peu près nul. Enfin, pour vaincre l'inertie, on fait osciller le mercure autour de sa position d'équilibre dans le tube de verre, au moyen d'un petit levier qui permet d'agir sur le disque compresseur. Le manomètre ainsi construit a été vérifié jusqu'à 80 atmosphères, à l'aide d'un manomètre très-grand, dans lequel l'air comprimé était remplacé par de l'hydrogène. La graduation avait été faite en s'appuyant sur les nombres publiés par M. Regnault. L'appareil de pression, tel que je viens de le décrire très-rapidement, donne facilement des pressions de 8 à 900 atmosphères, qui peuvent être maintenues pendant assez longtemps. Les dangers de rupture d'une pièce de la machine sont à peu près nuls : des tubes en acier pleins de liquide se sont souvent fendus sans que leurs parties aient été projetées.

» Dans une expérience où je comprimais vers 850 atmosphères 60 centimètres cubes d'hydrogène, le tube-laboratoire s'étant fendu, le gaz comprimé, en se détendant subitement, détona comme un fort coup de pistolet, mais les éclats de verre brisés ne purent être projetés, grâce à l'enveloppe métallique.

» Pour étudier la loi de Mariotte sous les hautes pressions, j'emploie un tube cylindrique en verre, pouvant contenir 40 à 50 centimètres cubes de gaz; à ce réservoir est soudé un tube capillaire en verre dans lequel seront mésurés les gaz comprimés. L'autre extrémité du réservoir est ouverte et effilée. Cet appareil étant rempli du gaz à étudier pur et sec, on soude l'extrémité du tube capillaire, et l'on adapte à la pointe inférieure une sorte de petite éprouvette renversée et pleine de mercure, ce qui permet de transporter l'appareil dans le tube-laboratoire rempli de mercure. Au moment où la pression est donnée par la machine, le mercure, pressé par l'eau, pénétrera dans le réservoir par la partie effilée, refoulera les gaz dans le tube capillaire et viendra s'arrêter en un point de sa hauteur. Afin de déterminer exactement ce point, ce qui ne peut être fait pendant l'expérience, puisque l'appareil est renfermé dans le tube d'acier, j'ai eu recours à un artifice qui donne des résultats d'une extrême précision.

» A cet effet je dore légèrement l'intérieur du tube capillaire par le procédé de M. Böttger. Le mercure, en s'élevant contre les parois, dissout l'or qu'il rencontre, et la hauteur du métal brillant correspond exactement à la hauteur atteinte par le mercure. On note ce point sur une couche de vernis appliquée sur la surface du verre. On comprend qu'on peut déterminer

ainsi une grande quantité de hauteurs correspondant aux volumes occupés par le gaz à des pressions déterminées par le manomètre.

» L'exactitude des déterminations que j'ai obtenues dépend surtout: 1° du pointage de la hauteur atteinte par le mercure dans le tube capillaire; 2° des pesées de ce mercure; 3° enfin de la précision du manomètre. Je me suis assuré par de nombreuses expériences que le volume du mercure pouvait être obtenu très-exactement : sa pesée a toujours été une moyenne de quatre opérations. Quant à la précision du manomètre, je l'ai déjà discutée; de plus, j'ai comprimé, en même temps, dans le même tube-laboratoire, deux gaz différents. Je prouvais ainsi que les volumes occupés par les deux gaz sous une pression identique correspondaient bien aux nombres trouvés dans mes expériences. Je n'ai pas fait subir aux nombres obtenus la correction due à la compressibilité de l'appareil en verre, je ne connais pas cette contraction. Seulement j'ai fait toutes mes déterminations pour les différents gaz sous les mêmes pressions, de telle sorte que, si une cause d'erreur non reconnue venait vicier mes résultats d'une même quantité, les expériences faites dans des conditions identiques resteraient encore comparables.

» Ainsi que l'a fait M. Regnault, dans les mémorables recherches qu'il a entreprises sur la compressibilité des gaz, j'ai calculé les écarts de la loi de Mariotte en employant la formule $\frac{VP}{V'P'}$; ce sont les nombres ainsi obtenus que j'ai pris comme longueur des ordonnées pour la construction des courbes que je ne peux publier ici :

Nombre d'atmosphères.	Hydrogène.	Air.
60	0,9810	1,0131
80	»	1,0118
90	»	1,0106
100	0,9552	1,0098
125	0,9442	1,0062
150	0,9372	1,0047
175	»	1,0027
200	0,9158	0,9990
225	0,9078	0,9862
250	0,9001	0,9792
275	»	0,9599
300	0,8761	0,9465
325	0.8670	0,9230
350	0,8537	0,9047

Nombre d'atmosphères.	Hydrogène.	Air.
375	»	0,8929
400	0,8347	0,8672
450	0,8136	0,8265
500	0,7893	0,7927
550	0,7701	0,7502
605	0,7580	0,7215
660	»	0,6895
705	»	0,6660

» Les résultats ci-dessus ont été obtenus en opérant sur $43^{cc},638$ à $+15^{o}$.

» On voit d'après ces nombres que la loi de Mariotte ne se vérifie pas à des pressions un peu élevées; chaque gaz semble suivre, en se contractant, une marche spéciale. L'hydrogène décroît régulièrement; l'air, au contraire, présente, vers 80 atmosphères, un maximum des plus curieux, pour décroître ensuite plus rapidement que l'hydrogène.

» En présentant à l'Académie ces expériences encore bien incomplètes, j'ai voulu simplement prendre date pour me réserver le temps nécessaire à leur exécution.

» Je m'occupe en ce moment de pousser mes déterminations à des pressions plus élevées et à les étendre aux autres gaz. »

CHIMIE. — *Sur les combinaisons du protochlorure de platine avec l'oxyde de carbone.* Note de **Schützenberger**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Dans une Note que j'ai eu l'honneur de présenter antérieurement à l'Académie, j'ai décrit un composé volatil de platine, de chlore et d'oxyde de carbone répondant à la formule

$$C^3O^3Pt^2Cl^4 (Pt = 197\ C = 12\ O = 16).$$

Je préparais ce corps en dirigeant un mélange de chlore et d'oxyde de carbone secs sur de l'éponge de platine chauffée entre 300 et 400 degrés. J'ai reconnu, depuis, l'existence de deux nouveaux composés analogues, et j'ai notablement amélioré et simplifié la préparation de ces produits.

» Un tube en verre, de 1 centimètre à $1^{c},5$ de diamètre et de 1 mètre de long, renferme de l'éponge de platine maintenue entre deux tampons d'amiante sur une longueur de 30 centimètres. Cette portion du tube est chauffée dans un bain d'huile horizontal à environ 250 degrés. On com-

mence par faire passer un courant de chlore sec, puis, lorsque tout le platine est converti en protochlorure, on remplace le chlore par de l'oxyde de carbone ou un mélange d'oxyde de carbone et d'acide carbonique. Le platine est ainsi en peu de temps transporté dans la partie froide du tube à l'état d'un composé jaune volatil qui se dépose sous forme d'aiguilles jaunes et de flocons.

» Ce produit est un mélange de deux composés; l'un jaune, fusible à 130 degrés, répond à la formule $C^3O^3Pt^2Cl^4$. Le second, presque incolore, sublimable en aiguilles blanches, a pour formule

$$C^2O^2PtCl^2 \quad \text{ou} \quad C^4O^4Pt^2Cl^4.$$

On peut l'obtenir pur en saturant le composé obtenu dans l'expérience précédente par de l'oxyde de carbone pur à 155 degrés. Réciproquement, le composé $C^2O^2PtCl^2$, chauffé à 210 degrés dans un courant lent d'acide carbonique ou d'air, perd de l'oxyde de carbone et se change en composé $C^3O^3Pt^2Cl^4$.

» L'un et l'autre de ces deux produits se décompose à 250 degrés en perdant de l'oxyde de carbone pur et se change en un corps fusible à 194 degrés, sublimable en belles aiguilles jaune d'or et représenté par la formule $COPtCl^2$ ou $C^2O^2Pt^2Cl^4$.

» Ce dernier peut également reprendre de l'oxyde de carbone, lorsqu'on le chauffe en présence de ce gaz. Suivant la température, il donne

$$C^2O^2PtCl^2 \quad \text{ou} \quad C^4O^4Pt^2Cl^4 \quad \text{ou bien} \quad C^3O^3Pt^2Cl^4.$$

Vers 360 degrés, $COPtCl^2$ se détruit en donnant du platine et du gaz phosgène.

» En résumé, en variant les conditions de température, on peut obtenir à volonté trois combinaisons distinctes de protochlorure de platine et d'oxyde de carbone :

» 1° $COPtCl^2$, chloro-platinate de carbonyle, c'est le composé le plus stable de la série, fusible à 194 degrés;

» 2° $C^2O^2PtCl^2$, chloro-planitinite de dicarbonyle, fusible à 142 degrés;

» 3° $C^3O^3Pt^2Cl^4 = COPtCl^2 + C^2O^2PtCl^2$, qui représente une combinaison d'une molécule de chacun des précédents; fusible à 130 degrés.

» Ces trois corps sont immédiatement décomposés par l'eau avec mise en liberté de platine et formation d'acide chlorhydrique et d'acide carbonique, ou d'un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone.

» L'alcool les décompose aussi avec mise en liberté de platine et formation probable d'éther chloroxycarbonique.

» Lorsqu'on dessèche dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique, une dissolution alcoolique (alcool absolu) et de bichlorure de platine, il reste, après huit ou dix jours de dessiccation, une masse cristalline jaune très-déliquescente, qui commence à se décomposer vers 50 degrés, et qui répond à la formule $PtCl^4 . 2C^2H^6O$, combinaison de bichlorure de platine, avec deux molécules d'alcool, non encore décrite. »

CHIMIE. — *Sur l'action de l'acétylène sur l'anhydride mixte acétohypochloreux (acétate de chlore)*. Note de **M. M. Prudhomme**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« On sait que l'acétate de chlore se combine directement aux carbures non-saturés de la série de l'éthylène, et notamment à l'éthylène, au caprylène, à l'amylène pour former des acétochlorhydrines. Il était intéressant d'étudier la même réaction avec l'acétylène.

» En dirigeant un courant lent d'acétylène dans de l'acétate de chlore étendu d'anhydride acétique, et contenant 8 à 10 grammes d'acide hypochloreux pour 35 à 40 grammes d'acide acétique anhydre, on constate que le liquide s'échauffe et que le gaz acétylène est absorbé. Dans ces conditions, on ne trouve, lorsque la réaction est terminée, que de l'acide acétique et un gaz chloré tenu en dissolution, et qui se dégage par la chaleur ou l'addition d'eau. Ce gaz offre la composition et les propriétés du chlorure de méthyle, CH^3Cl.

» La production d'un dérivé méthylique est liée à la décomposition de l'acétate de chlore et à la formation simultanée d'acide carbonique.

» On a, en effet,

$$\left.\begin{matrix} CO.CH^3 \\ Cl \end{matrix}\right\} O = CH^3Cl + CO^2.$$

» Quant à l'acétylène qui, par sa présence, a déterminé cette décomposition, il se dégage intact ou entre dans une combinaison non encore isolée.

» Si l'on emploie de l'acétate de chlore très-dilué (15 grammes Cl^2O environ pour 100 grammes d'anhydride acétique) et refroidi à — 10 degrés au moins, l'acétylène est absorbé sans production notable de chlorure de méthyle, et l'eau sépare du liquide saturé un liquide un peu sirupeux, d'une odeur aromatique un peu forte et spéciale, bouillant vers 120 degrés dans le vide (2 centimètres de pression). Ce liquide a donné à l'analyse des

nombres qui conduisent à la formule

$$\left.\begin{matrix} C^2H^2_{IV} \\ 2(C^2H^3O) \end{matrix}\right\} O^2$$
$$Cl^2$$

» Il représente donc une combinaison de 1 molécule d'acétylène avec 2 molécules d'acétate de chlore.

« Ce serait l'acétochlorhydrine d'un alcool tétratomique :

$$\left.\begin{matrix} C^2H^2_{IV} \\ H^4 \end{matrix}\right\} O^4 \text{ dérivé de l'acétylène.}$$

» La potasse aqueuse le dissout en peu de temps à l'ébullition. Le faible rendement obtenu dans mes opérations ne m'a pas permis, jusqu'à présent, d'étudier le composé formé par la saponification de cette acétochlorhydrine. Néanmoins, je compte poursuivre mes recherches dans cette voie.

» Analyses :

1° Matière...	0,338	Acide carbonique...	0,4245	Eau...	0,123
2° Matière...	0,3458	Chlorure d'argent...	0,464		

			I.	II.
C^8......	72	33,48	34,25	»
H^8......	8	3,72	4,04	»
O^4......	64	29,78	»	»
Cl^2......	71	33,02	»	33,17
	215	100,00		

» Ces expériences ont été faites au laboratoire de la Sorbonne (École pratique). »

CHIMIE. — *Sur l'action de l'anhydride sulfurique sur le protochlorure et le sesquichlorure de carbone.* Note de **M. M. Prudhomme**, présentée par M. H. Sainte-Claire-Deville.

« Dans un travail présenté en juillet 1869 et inséré dans les *Comptes rendus*, M. Schützenberger a démontré qu'un mélange d'anhydride sulfurique et de perchlorure de carbone dégage de l'oxychlorure de carbone en laissant un liquide bouillant vers 140 degrés, principalement formé d'oxychlorure de soufre, $S^2O^5Cl^2$, identique avec le produit de M. Rose, préparé

par l'anhydride sulfurique et le chlorure de soufre. On a, en effet,

$$S^2O^6 + CCl^4 = S^2O^5Cl^2 + COCl^2.$$

» En chauffant le mélange au bain-marie, et en faisant passer le gaz qui se dégage dans un tube en U refroidi, vers — 10 degrés, on obtient en très-peu de temps du chloroxyde de carbone liquide en quantité notable.

» D'après les conseils de M. Schützenberger, j'ai étudié l'action de l'anhydride sulfurique sur le protochlorure de carbone et sur le sesquichlorure.

» *Avec le protochlorure*, C^2Cl^4, ou éthylène perchloré, et l'anhydride sulfurique, tous deux chauffés en tube clos à 150 degrés, on obtient de l'acide sulfureux et de l'aldéhyde perchlorée ou chlorure d'acétyle trichloré, d'après l'équation

$$2(C^2Cl^4) + S^2O^6 = 2(C^2Cl^4O) + S^2O^4.$$

» Cette réaction se produit même lentement à froid. A l'ouverture des tubes, il s'échappe beaucoup d'acide sulfureux; le liquide fournit à la distillation fractionnée un liquide incolore mobile, bouillant à 118 degrés, décomposable par l'eau en acide chlorhydrique et acide trichloracétique, offrant, en un mot, tous les caractères de l'aldéhyde perchlorée.

» *Avec le sesquichlorure*, $C^2Cl^4Cl^2$, la réaction ne commence qu'au-dessus de 100 degrés, vers 150 degrés. En chauffant en vase clos à cette température, on obtient également de l'aldéhyde perchloré et de l'oxychlorure de soufre, $S^2O^5Cl^2$, bouillant vers 140 degrés. On a, en effet,

$$C^2Cl^6 + S^2O^6 = C^2Cl^4O + S^2O^5Cl^2.$$

» La production d'acide sulfureux est très-minime. Un mélange d'acide sulfurique anhydre et de protochlorure de carbone abandonné à lui-même dans un vase incomplétement fermé, et pouvant donner accès à l'humidité, dépose à la longue de beaux prismes transparents, à quatre faces, paraissant être de l'acide éthionique chloré.

» Ces expériences ont été faites au laboratoire de la Sorbonne (École pratique). »

CHIMIE. — *Observations sur la constitution de la flamme du bec de gaz désigné sous le nom de* papillon; *par* **M. A. Baudrimont.**

« La flamme du bec de gaz dit *papillon* est connue de tous. On sait qu'elle est formée d'une partie obscure, à l'issue du bec métallique dont

émane le gaz qui la produit, et d'une partie éclairante qui enveloppe cette dernière. Ce fait m'a toujours paru irrégulier et me semblait mériter une explication.

» En examinant la partie obscure de cette flamme avec quelque attention, je vis qu'elle présentait quelquefois, dans son intérieur, des pointes scintillantes très-brillantes. Si l'on en approche un morceau de papier, il s'enflamme immédiatement. Ces faits me donnèrent lieu de penser que cette partie de la flamme pouvait être à une température assez élevée. J'avais l'intention de mesurer cette température, à l'aide d'une petite pile formée de fils métalliques, pile dont l'invention est due à M. Becquerel père; mais, avant de faire cette opération, je voulus voir si un fil de platine y deviendrait lumineux, comme ceux que M. Gillard plaçait dans ses becs à gaz hydrogène, pour les rendre éclairants. J'introduisis à plat, dans cette partie de la flamme, un fil de platine d'environ $\frac{1}{10}$ de millimètre de diamètre : ce fil devint immédiatement d'un blanc éblouissant et *entra en fusion*. Le même fil, placé dans la partie éclairante de la flamme, y devint lumineux, mais moins que dans la partie obscure, et n'entra point en fusion; placé transversalement dans la flamme obscure et de manière à la traverser, il demeure obscur dans la partie moyenne de l'épaisseur de cette flamme, et n'est rendu incandescent que par ses bords ou sa partie externe.

» La flamme obscure est donc formée de deux parties distinctes : une moyenne, dont la température est relativement très-basse, et une enveloppante qui est à la température où le platine entre en fusion.

» La flamme d'une chandelle ou d'une bougie est formée de trois parties distinctes : une centrale, obscure, dont on démontre facilement l'existence à l'aide d'une toile métallique; une moyenne, éclairante, et une externe, peu éclairante, dont la température, mesurée par M. Becquerel, a été trouvée de 1350 degrés. La partie moyenne éclairante est séparée des deux autres dans la flamme du bec-papillon.

» J'ai vérifié que la partie externe d'une forte chandelle de suif, dite *des quatre à la livre*, n'atteint pas une température assez élevée pour fondre le platine.

» Je me suis assuré que le fil dont je me suis servi était formé de platine pur et qu'il ne contenait point d'argent, comme cela arrive quelquefois.

» Si le fil de platine n'entre pas en fusion quand on le plonge perpendiculairement dans la flamme du papillon, cela me paraît être dû au refroidissement qu'il éprouve de la part de l'air ambiant. Aussi je pense que les couples des petites piles de M. Becquerel doivent donner des indications

variables, selon le diamètre des fils qui entrent dans leur composition, et selon qu'ils sont plus ou moins plongés dans la flamme dont on veut déterminer la température. »

HISTOLOGIE. — *Contribution à la connaissance de la structure intime de la glande mammaire.* Note de **MM. G. Giannuzzi** et **E. Falaschi**, présentée par M. Claude Bernard.

« Une partie des recherches sur l'anatomie de la glande mammaire, dont nous avons l'honneur d'exposer les résultats à l'Académie, a été déjà publiée dans le journal *la Rivista scientifica dell'Accademia de fisiocritici. Siena; Gennario* 1870. Nous avons poursuivi nos observations pendant tout l'hiver passé, et nous pouvons, dès à présent, en tirer les conclusions suivantes :

» 1° Si l'on injecte avec le bleu de Prusse les conduits galactophores de la glande mammaire de la brebis, de la chèvre et de la vache, en employant l'appareil à injection de M. Ludwig, on voit clairement qu'ils forment à leur origine des réseaux autour des cellules excrétoires qui se trouvent dans les acini. Ces réseaux sont semblables à ceux des conduits pancréatiques. Les canaux dont ils sont formés n'ont aucune paroi propre.

» Pour arriver à ces résultats, il faut employer une glande qui ne contienne pas de lait, car il serait impossible de pouvoir bien injecter les conduits galactophores jusqu'à leur origine.

» 2° Les cellules excrétoires sont des cellules polygonales, ayant une forme plus ou moins aplatie. Leur contenu est granuleux, avec un très-grand nombre de granules et de gouttes graisseuses. Elles ont un noyau très-distinct et un prolongement semblable à celui des cellules des glandes salivaires et pancréatiques. Il y a aussi des cellules avec deux prolongements.

» Nos observations ont été faites chez la femme, la brebis, la vache et la chèvre.

» 3° Les matières liquides qu'on injecte dans les conduits excréteurs filtrent très-facilement des parois de la glande. On observe la même chose dans le pancréas et les glandes salivaires. Aucune partie solide, si petite qu'elle soit, ne peut passer.

» La pression que nous avons employée pour effectuer nos recherches a été, au plus, égale à celle d'une colonne de mercure de 10 ou 12 centimètres. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Aurore boréale du 20 mai.* Note de M. CHAPELAS.

« J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie le résultat de nos observations de l'aurore polaire qui s'est produite dans la soirée du 20 mai courant.

» *État du ciel.* — 0,7 visibles; bandes de cirro-stratus très-denses, s'étendant de l'ouest à l'est par le nord.

» A 10 heures, commencement de notre observation, le ciel offre déjà au nord-ouest, nord-nord-ouest, une teinte blanchâtre toute particulière, qui persiste ainsi jusque vers $11^{h}15^{m}$, heure à laquelle le ciel s'illumina, d'une clarté rendue plus brillante encore par l'opposition des nuages obcurs.

» Quelques rayons apparaissent, mais toujours diffus, et rencontrant évidemment, dans leur développement vertical, la résistance très-intense des courants du sud.

» A son maximum de densité, le phénomène occupe un espace compris entre la constellation des Gémeaux et celle de Cassiopée : soit, en amplitude, 65 degrés environ. Sa plus grande hauteur ne dépasse pas 35 degrés.

» Si ce fragment d'aurore boréale n'offrait rien de remarquable quant à l'intensité lumineuse des rayons, il présentait du moins un grand intérêt dans l'étude de ses mouvements très-accentués de l'ouest à l'est, et du sud au nord.

» Les phénomènes atmosphériques qui se sont produits dans la journée d'hier, c'est-à-dire environ trente-six heures après l'apparition de cette aurore, vérifient amplement ce fait que nous ne cessons de signaler, que toujours ces manifestations polaires sont les avant-coureurs de grandes perturbations dans l'atmosphère, perturbations venant du sud-ouest, c'est-à-dire suivant la résultante des deux mouvements que nous avions si bien constatés dans le phénomène que nous venons de décrire. »

GÉOLOGIE. — *Sur deux faits contemporains de soulèvement.* Extrait d'une Lettre de M. DE BOTELLA à M. Élie de Beaumont.

« Madrid, 18 mai 1870.

» Voici deux faits de soulèvement très-curieux, que je me permets de soumettre à votre appréciation, parce qu'ils sont complétement authentiques.

» Dans la province de Zamora, on observe que, du village de Villar don Diego, on découvre aujourd'hui la moitié de la tour du clocher de

Benifarzes, village de la province de Valladolid, tandis qu'il y a vingt-trois ans, en 1847, on apercevait à peine la pointe de ce même clocher.

» Le même fait s'est reproduit avec la même intensité et dans les mêmes circonstances dans la province d'Alava, et l'on y observe que, depuis le village de Salvatierra, on découvre aujourd'hui en entier le village de Salduende, tandis qu'en 1847 c'est à peine si l'on distinguait la girouette de son clocher.

» Les quatre points cités se trouvent sur une ligne qui passerait par Burgos et dont la direction est O. 28° 39′ S. à E. 28° 39′ E., c'est-à-dire sensiblement parallèle au système du Sancerrois. Une distance de 300 kilomètres sépare les points extrêmes de la ligne de soulèvement. »

M. **Élie de Beaumont** rappelle que des faits analogues à ceux que M. de Botella a constatés ont été signalés il y a un certain nombre d'années en Wurtemberg, et il ajoute qu'une fois admis que les faits de ce genre ne sont pas de simples illusions, on les verra probablement indiqués en plus grand nombre.

M. **Terrien** adresse, de Saint-Nazaire, des « Observations sur la décomposition de l'eau par la pile ».

Cette Note sera soumise à l'examen de M. Regnault.

A 5 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Physique, par l'organe de son doyen **M. Becquerel**, présente la liste suivante de candidats à la place de Correspondant, vacante par suite du décès de *M. Magnus :*

En première ligne . . . . . . **M. Joule**, à Manchester.

En seconde ligne et par ordre alphabétique . . . .
- **M. Angström**, à Upsal.
- **M. Billet**, à Dijon.
- **M. Dove**, à Berlin.
- **M. Grove**, à Londres.
- **M. Henry**, à Philadelphie.
- **M. Jacobi**, à Saint-Pétersbourg.
- **M. Lloyd**, à Dublin.
- **M. Riess**, à Berlin.
- **M. Stockes**, à Cambridge.
- **M. W. Thomson**, à Glascow.
- **M. Tyndall**, à Londres.
- **M. Volpicelli**, à Rome.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 mai 1870, les ouvrages dont les titres suivent :

Le Jardin fruitier du Muséum; par M. J. DECAISNE, Membre de l'Institut, 107e liv. Paris, 1870; in-4° texte et planches.

Histoire générale de Paris. La Seine. I. *Le bassin parisien aux âges antéhistoriques; par* M. E. BELGRAND. Texte. Planches de paléontologie. Planches de géologie et de conchyliologie; 3 vol. in-4°.

Matériaux pour la paléontologie suisse, ou Recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes; publié par M. F.-J. PICTET, cinquième série, liv. 6, 7, 8. Genève et Bâle, 1869-1870; 2 br. in-4°.

Recherches sur la composition et la signification de l'œuf, basées sur l'étude de son mode de formation, et des premiers phénomènes embryonnaires (Mammifères, Oiseaux, Crustacés, Vers); par M. Ed. VAN BENEDEN. Bruxelles, 1870; in-4° avec planches. (Présenté par M. Ch. Robin).

Chambre des représentants. Séance du 7 mai 1870. Acquisition du Jardin de botanique de Bruxelles. Rapport fait, au nom de la Section centrale, par M. B.-C. DU MORTIER. Bruxelles, sans date; in-4°.

Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Médecine de Belgique. Collection in-8°, t. I, 1er fascicule. Bruxelles, 1870; in-8°.

Du choc; par M. Ath. DUPRÉ. (Partie expérimentale en commun avec M. P. DUPRÉ.) Paris, sans date; br. in-8°. (Extrait des *Annales de Chimie et de Physique.*)

Mémoire sur le rapport existant entre le volume des enfants et leur résistance vitale dans l'accouchement; par M. VILLENEUVE. Marseille, 1870; in-8°. (Présenté par M. le Baron Cloquet.)

Bulletin de l'Association française contre l'abus du tabac, t. I, 1869, n° 1, 1870. Paris, 1869-1870; 2 br. in-8°. (Présenté par M. le Baron Cloquet.)

Sur la viscosité superficielle des lames de solution de saponine; par M. G. VAN DER MENSBRUGGHE. Bruxelles, 1870; br. in-8°.

Inhumations précipitées. Fondation de deux prix par M. le Marquis D'OURCHES *pour la découverte de moyens certains de les prévenir.* Saint-Germain-en-Laye, 1869; br. in-12. (Présenté par M. A. de Caligny.)

La Société royale danoise des Sciences. Copenhague. Questions mises au concours pour l'année 1870. Copenhague, 1870; 4 pages in-8°. (2 exemplaires.)

Bibliographie statistique du royaume de Norvége pour les années 1850-1869, *communiquée par* M. A.-N. KIAER, chef du Bureau de Statistique. Christiania, 1869; opuscule in-4°.

La Norvége littéraire; par M. P. BOTTEN-HANSEN. Christiania, 1868; in-8°.

Le glacier de Boium en juillet 1868; *par* M. S.-A. SEXE. Christiania, 1869; in-4°.

Rapport au Congrès international de Statistique à la Haye, sur l'état de la statistique officielle du royaume de Norvége. Christiania, 1869; in-8°.

Tables... *Tables pour faciliter la réduction des lieux des étoiles fixes, préparées pour l'usage des éphémérides américaines et de l'Almanach nautique.* Washington, 1869; 1 vol. in-8° relié.

Reports... *Rapports sur l'éclipse totale de soleil du* 7 *août* 1869, *publiés sous la direction du comm.* B.-F. SANDS. Washington, 1869; 1 vol. in-4° relié, avec photographies.

Rassegna... *Recueils de quelques écrits relatifs à l'addition des intégrales elliptiques et abéliennes; par* M. A. GENOCCHI. Rome, 1870; in-4°. (Extrait du *Bullettino di Biblografia e di Storia delle Scienze matematiche e fisiche.*)

Dante... *Dante et la Sicile, souvenirs; par* M. L. VIGO. Palerme, 1870; in-8°.

Osservazioni... *Observations sur l'Épître de* Pierre Pelerin *relativement aux progrès de la science,* 3e partie. Sans lieu ni date; br. in-4°. (Présenté par M. d'Avezac.)

Mittheilungen... *Communications de la Société anthropologique de Vienne,* n° 1, publié comme spécimen le 30 mars 1870. Vienne, 1870; in-8°.

Beitrag... *Essai sur la connaissance des reptiles de l'Espagne et du Portugal; par* M. O. BÖTTGER. Offenbach, 1869; br. in-8°.

Untersuchungen... *Recherches sur l'histoire naturelle des hommes et des animaux; par* M. J. MOLESCHOTT, t. X. Giessen, 1870; in-8°.

Der... *Le constructeur pratique de machines,* n° 1. Leipzig, 1870; in-4°.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 mai 1870, les ouvrages dont les titres suivent :

Direction générale des Douanes et des Contributions indirectes. Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1868. Paris, 1869; in-4°.

L'Institut impérial de France. Ses diverses organisations, ses Membres, ses Associés et ses Correspondants; par M. Alf. POTIQUET. Paris, 1870; 1 vol. in-8°. (Adressé par l'auteur au concours du prix de Statistique, 1870.)

Angines aiguës ou graves : origine, nature, traitement; par M. MOURA. Paris, 1870; in-8°. (Adressé par l'auteur au concours des prix de Médecine et Chirurgie, 1870.)

Étude critique de l'embolie dans les vaisseaux veineux et artériels; par M. E. BERTIN. Paris, 1869; 1 vol. in-8°. (Adressé par l'auteur au concours des prix de Médecine et Chirurgie, 1870.)

De l'atrésie des voies génitales de la femme; par M. Al. PUECH. Paris, 1864; in-4°. (Adressé par l'auteur au concours du prix Godard, 1870.)

Rapport sur les mines de plomb, argent, cuivre et zinc de Zell-sur-Moselle, régence de Coblentz (Prusse rhénane), ayant appartenu à la Société des Mines de Wiesbaden, présenté par M. A. VÉZIAN. Besançon, 1870; in-4°.

De la critique rationnelle dans les sciences physiques et naturelles; par M. A. VILLOT. Grenoble, 1870; br. in-8°. (2 exemplaires.)

Études statistiques sur le recrutement dans le département de la Moselle; par M. RICHON. Metz, 1869; in-8°.

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique, fondée le 1er *juin* 1862, t. VIII, 8e année, n° 3. Bruxelles, 1870; in-8°.

Philosophie expérimentale. Deux Lettres sur la doctrine de Gall, adressées à l'un des Membres de l'Institut; par M. H. DEJORT. Rennes, 1870; br. in-8°. (2 exemplaires.)

Analyse du livre de M. le Dr Carrière sur le climat de Pau; par M. CAZENAVE DE LA ROCHE. Pau, 1870; in-12. (2 exemplaires.)

Monographie de la préfoliation dans ses rapports avec les divers degrés de la classification; par M. D. CLOS. Toulouse, 1870; br. in-8°.

Nouvelle méthode de langage par signes à l'usage des sourds-muets et de toute autre personne; par M. SAINTARD. Paris, 1864; in-12.

Compte rendu des éducations précoces de vers à soie faites en 1870 *dans la*

magnanerie expérimentale du Comice agricole du canton de Ganges (Hérault). Montpellier, 1870; br. in-8°.

Examen... *Examen historico-critique des travaux relatifs à la flore hispano-lusitanienne. Fragments allant jusqu'à la fin du* XVIe *siècle; par* don Miguel COLMEIRO. Madrid, 1870; in-8°.

Sulla... *Sur la loi des dérivées générales des fonctions de fonctions de plusieurs variables indépendantes et sur la théorie des formes de division des nombres entiers; par* M. G. BATTA MARSANO. Gênes, 1870; in-4°.

Della... *De la distribution de l'électricité sur les conducteurs isolés; par* M. le prof. VOLPICELLI. Sans lieu ni date; br. in-4°. (2 exemplaires.)

Intorno... *Histoire et documents relatifs à l'eau de la solfatare de Pouzzoles.* Naples, 1869; br. in-8°.

Almanach... *Almanach de l'Académie impériale des Sciences*, XIXe année. Vienne, 1869; in-12.

Die... *Observations de température, correspondant aux années* 1848-1863, *faites dans les stations des observatoires autrichiens, et disposées par moyennes de cinq jours; par* M. C. JELINEK, Directeur de l'Observatoire central de météorologie et de magnétisme terrestre. Vienne, 1869; in-4°.

Jahrbücher... *Annuaire de l'Observatoire impérial et royal de météorologie et de magnétisme terrestre; par* MM. C. JELINEK *et* C. FRITSCH. Nouvelle série, t. IV, année 1867. Vienne, 1869; in-4°.

En... *Description anatomique des bourses muqueuses existant aux extrémités supérieures et inférieures, appuyée de quelques observations et accompagnée de dessins exécutés par le préparateur.* Mémoire couronné de M. A.-S.-D. SYNNESTREDT, *publié par* M. J. VOSS. Christiania, 1869; in-4° texte et planches.

Forhandlinger... *Mémoires de l'Académie des Sciences de Christiania*, année 1868. Christiania, 1869; in-8°.

Beretning... *Rapport sur le mouvement des maisons de détention en* 1868. Christiania, 1869; in-8°.

Det... *Université royale Frédérique de Norvége. Annuaire pour* 1868. Christiania, 1869; in-8°.

Undersogelser... *Faune des profondeurs du fiord de Christiania. Observations faites durant un voyage zoologique dans l'été de* 1868 *par* M. G.-O. SARS. Christiania, 1869; in-8°.

Forhandlinger... *Congrès des Naturalistes scandinaves : 10e réunion, tenue à Christiania du 4 au 10 juillet* 1868. Christiania, 1869; in-8°.

Om... *Les caractères de la végétation autour de Sognefiord; par* M. A. Blytt. Christiania, 1869; in-8°.

The... *Journal de la Société de Chimie*, t. VIII, février, mars, avril 1870. Londres, 1870; 3 liv. in-8°.

ERRATUM.

(Séance du 16 mai 1870.)

Page 1066, ligne 21, *au lieu de* (*Bochoro*), *lisez* (*Bochorno*, le *Vulturnus* des Latins, vent du sud-est).